

СЕКЦИЯ 5. ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Величко Е. В.

Руководитель – доктор технических наук, профессор Алимов В. И.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

e-mail: elenavalerjevn@mail.ru

Вопросу использования поверхностной плазменной обработки с целью улучшения качества изделий посвящен ряд исследований [1-3 и др.]. Структура и свойства стали, обеспечивающие высокое качество изделий, во многом зависят от параметров поверхностной плазменной обработки и от глубины плазменного слоя.

Целью настоящей работы являлось установление влияния плазменной обработки на структуру и свойства сварных соединений.

Для исследования изготовили сварные образцы размером 10x10x80 мм из сталей 20, 20Х, 18ХГТ и 30ХГСА. Образцы из сталей 30ХГСА, 20Х и 18ХГТ сваривали электродом типа СВ08Г2С, а образцы из стали 20 электродом типа УОНИ-13/45.

Образцы подвергали поверхностной односторонней плазменной обработке. Обработку проводили плазматроном косвенного действия ППУ – 004 с вольфрамовым электродом. Режим плазменной обработки был следующий: ток плазменной дуги – 320 А, напряжение на дуге – 60 В, скорость перемещения плазматрона - 11 мм/с, расход плазмообразующего газа (аргона) 2 – 3 м³/ч, расход охлаждающей воды - 2 м³/ч, расстояние от среза сопла до обрабатываемого образца - 5 мм, плотность тепловой мощности - (0,65 – 0,95) x 10⁵ Вт/см².

Сварные образцы обрабатывали на значительную для плазменной обработки глубину с целью возможного выравнивания свойств по сечению соединения и приближения свойств сварного шва до уровня свойств основного металла.

По приведенным данным (рис.1) видно, что плазменная обработка улучшает свойства сварного соединения из стали 30ХГСА; при этом повышается твердость и выравнивается ее распределение по длине сварного образца, что положительно сказывается на качестве сварного соединения, которое характеризуется приближением свойств сварного шва к уровню основного металла.

Однако на сварные образцы из сталей 20, 20Х и 18ХГТ поверхностная плазменная обработка на большую глубину (220 мкм) сказывается менее положительно, что связано с временем обработки и перегревом стали при высокой температуре.

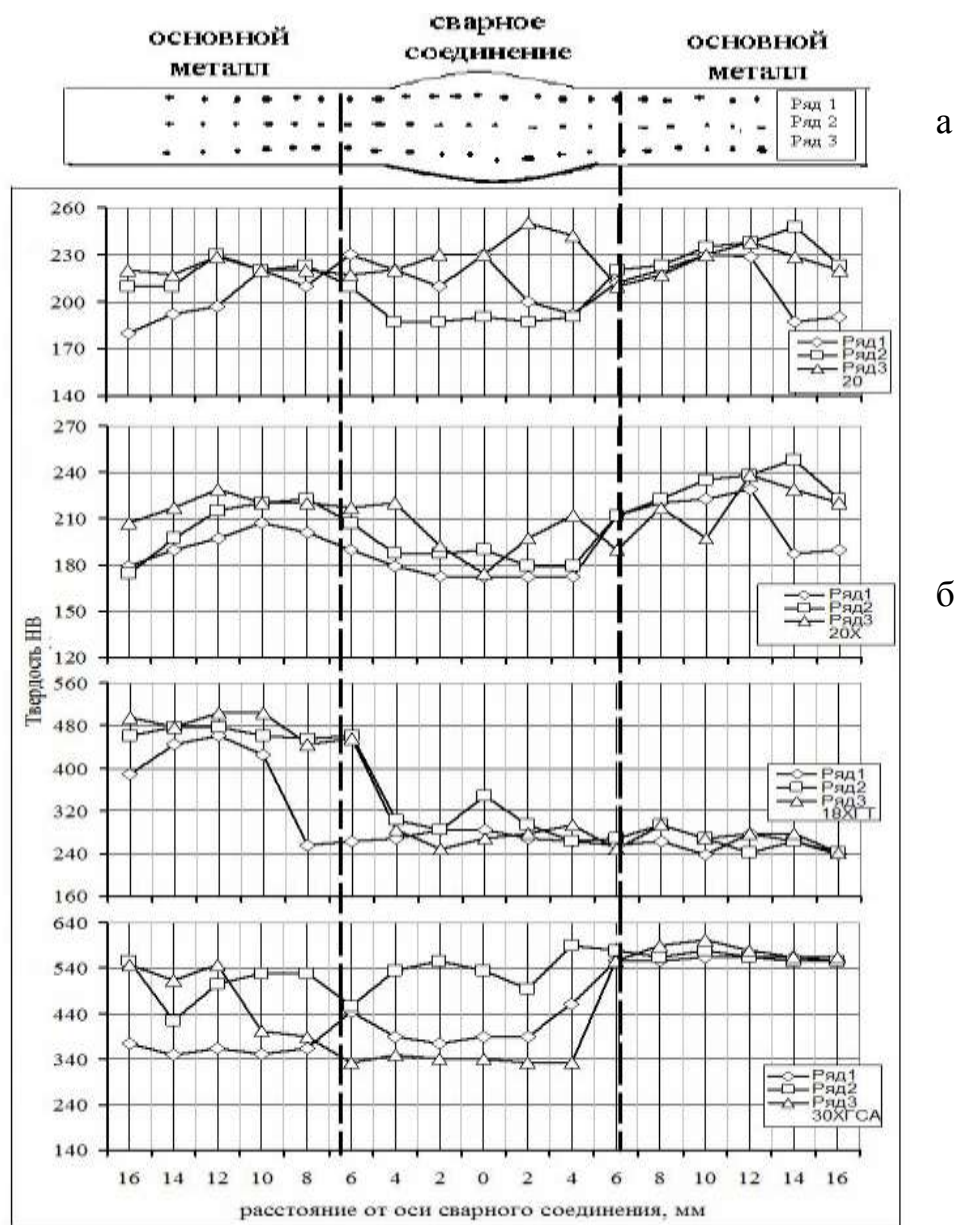


Рис.1. Общий вид образца (а) и распределение твердости вдоль сварных соединений (б)

Твердость вдоль сварных соединений из данных низкоуглеродистых сталей после плазменной обработки понижается, что связано со структурой основы сварных соединений, образовавшейся после обработки, и структурой самого плазменного слоя (рис. 2).

Из данных видно, что структура в сварном соединении становится менее равномерной, зерно в зонах термического влияния неоднородное, что также проявляется в уменьшении твердости, а значит неблагоприятном влиянии на качество упрочнения сварных соединений. № зерна по ГОСТ 5639 – 82 для сталей 20 и 20Х соответственно: а - №9, 10; б - №7, 6; в - №8, 8; г - №9, 8; плазменный слой: д, е - №3.

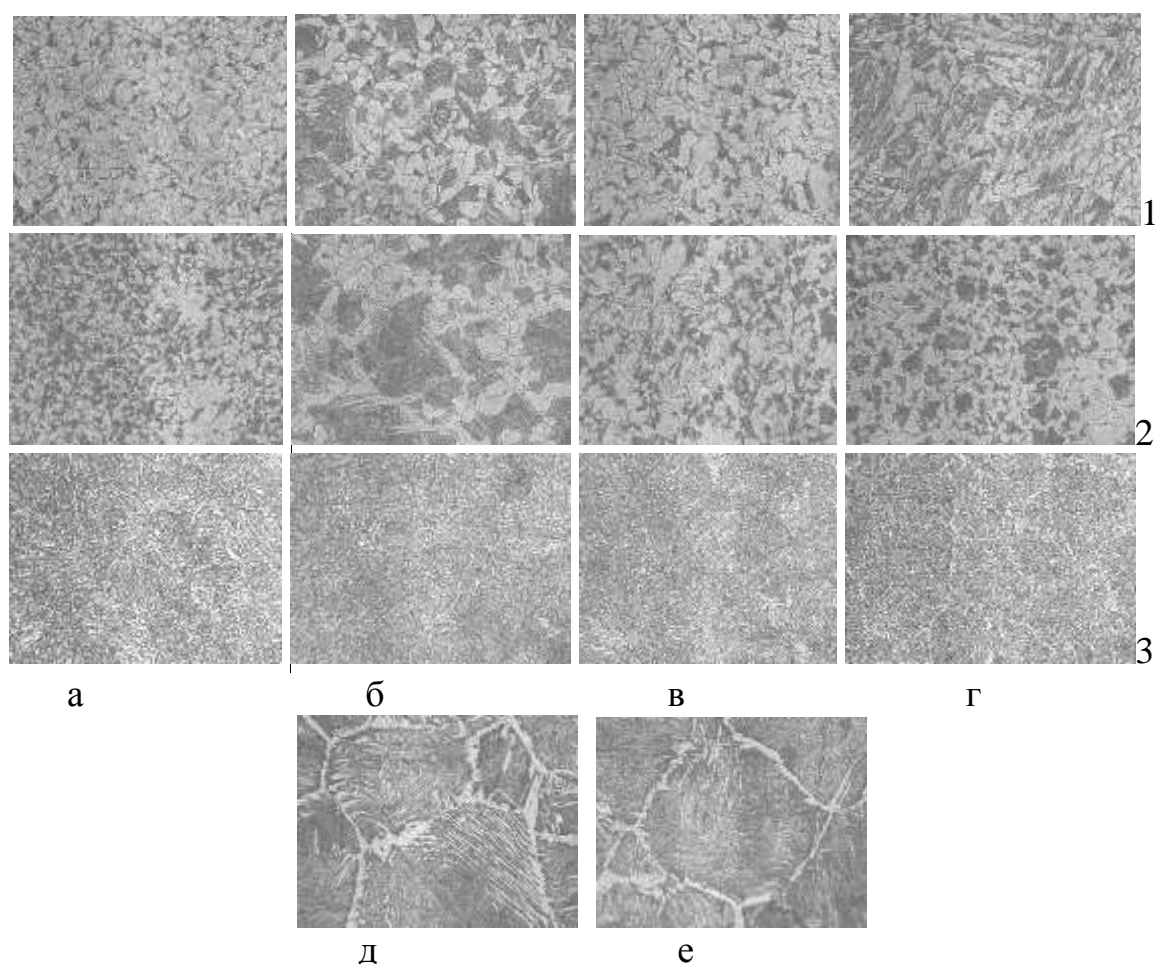


Рис. 2. Микроструктура сварного шва и околошовной зоны сталей 20 (1), 20Х (2), 18ХГТ (3), расстояние от центра шва, мм: а) 3; б) 6; в) 9; г) 12; д, е) плазменный слой, х500.

Таким образом, результат плазменной обработки сварных соединений на большую глубину проявляется через структуру и свойства сварных соединений и связан с химсоставом свариваемых сталей; для повышения их качества может быть применена деформационно-термическая обработка [4].

1. Лещинский Л. К., Самотугин С. С., Пирч М. И. Плазменное поверхностное упрочнение.- К.: Техніка, 1990.-109 с.
2. Статура В. В., Михеев А. Е., Гирн А. В., Ивасев С. С. Упрочнение стальных поверхностей электрической дугой//ФХОМ.-2003.- №2.- С.88-90.
3. Алимов В. И., Крымов В. Н. Химико – термическое упрочнение сплавов с использованием плазмы дугового разряда//Сварочное производство.- 2005.-№ 5.- С.51-54.
4. Алимов В. И., Величко Е. В. Влияние температуры горячего деформирования на структуру и свойства сварных соединений//Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Оптимізація наукових досліджень - 2009» .- Н.: НУК, 2009.- С. 212-214.